

(125) ボロンナイトライドを保護管とした溶鋼温度測定技術の開発

川崎製鉄 千葉製鉄所 ○矢治源平 浜上和久 丸元 清
門井邦夫 徳繁次郎 長嶺恒夫

1. 緒言

溶銑，溶鋼の測温には、イマージョンタイプの消耗型熱電対が通常使用されているが、スプラッシュが発生し安全面，品質面において好ましくない。また連続測温は不可能であり、さらに自動測温装置を製作する場合、複雑な測温装置となる。そこで、安全面，品質面、さらに今後の連鑄の自動化をも考えて、スプラッシュの発生がなく、連続かつ繰り返し測温の両方の可能な保護管を使用した測温技術を開発したので、その内容について報告する。

2. 開発内容および測温試験結果

(1) 保護管の開発

連続かつ繰り返し測温の両方の可能な保護管として、ボロンナイトライド(BN)を採用した。しかし、白金熱電対にBN単体の保護管を使用した場合、1回の測温で白金が断線して測温不可能となる。この問題は1300℃以上で発生するが、BN-Al₂O₃の二重保護管の採用で解決される。

保護管の肉厚に関しては、寿命の観点からは厚いほうがよいが、約6mmが限度で、これ以上厚くすると熱衝撃による割れが発生する。耐熱衝撃性についてはBNの純度が高いほど優れている。

(2) 温度応答速度について

BN-Al₂O₃二重保護管を使用した場合の肉厚による温度応答速度は、図1に示すような関係にあり、肉厚約6mmのBN保護管で100%の温度出力を示すには、約3分間必要とする。

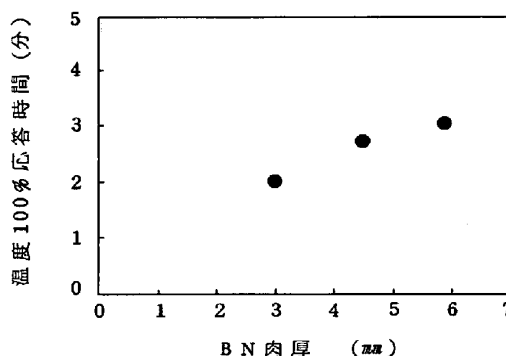


図1 BNの肉厚と温度応答時間の関係

(3) 測温実験結果

BN-Al₂O₃を二重保護管とした白金熱電対を用いて、千葉2連鑄タンディッシュで測温実験を行った。その結果、繰り返し測温では、90~130回の繰り返しが可能であり、また連続測温では、15時間前後の使用が可能であつた。この時の溶損速度は、繰り返し測温で0.012mm/min、連続測温で0.005mm/minと繰り返し測温のほうが大きくなる。

また、この溶損速度は、タンディッシュフラックスの種類および鋼種の影響を受け、特にAl入鋼種で溶損速度は大きくなる。この原因としては、AlのほうがBよりもNとの結合力が強いためと考えている。

3. 結言

- (1) 温度計にBN-Al₂O₃二重保護管を用いた場合、繰り返し測温は約110回程度可能であり、また連続測温では15時間前後の使用が可能であつた。
- (2) BNの溶損速度は、連続測温よりも繰り返し測温のほうが大きく、タンディッシュフラックスおよび鋼種の影響を受ける。特にAl入鋼種で溶損速度は大きくなる。